

TOROIDAL TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

Patent number: JP2002174313
Publication date: 2002-06-21
Inventor: BISATA TAIJI; YASUHARA SHINJI
Applicant: KOYO SEIKO CO LTD
Classification:
- **international:** F16H15/38; F16D1/02; F16D1/06
- **european:**
Application number: JP20000371414 20001206
Priority number(s):

Abstract of JP2002174313

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a toroidal type continuously variable transmission with superior productivity and an inexpensive manufacturing cost capable of improving the assembly accuracy of an input disk to an input shaft.

SOLUTION: The input disk 5 is fitted on the input shaft 3 with predetermined assembly accuracy. A protrusion part 5c is provided in a back face of the input disk 5 in a side opposite to a raceway surface 5b, and a recessed part 51a is provided on a lock ring 51 fixed on the input shaft 3. Torque is transmitted from the lock ring 51 to the input disk 5 by fitting the protrusion part 5c in the recessed part 51a.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】一側面に凹湾曲状の軌道面を有する一対の入力ディスクと、各入力ディスクの軌道面にそれぞれ対向する凹湾曲状の軌道面を有する一対の出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクのそれぞれの軌道面間で構成されるトロイド状隙間に配置され、両軌道面に接して回転しながら両ディスク間のトルク伝達を行う複数のローラと、各入力ディスク及び出力ディスクの中心部を挿通し、各入力ディスクが一体回転可能に連結された入力軸と、この入力軸に固定され、各入力ディスクが軸方向の互いに離反する方向に移動することを規制する係止リングとを備えるトロイダル型無段変速機において、前記入力ディスクは所定の組み付け精度で前記入力軸に嵌合され、前記入力ディスクの軌道面とは反対側の背面に係合部を設けるとともに、前記係止リングの、前記係合部に対向する位置に被係合部を設け、前記係合部が前記被係合部に係合して前記係止リングから前記入力ディスクへトルクを伝達することを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【請求項2】一側面に凹湾曲状の軌道面を有する一対の入力ディスクと、各入力ディスクの軌道面にそれぞれ対向する凹湾曲状の軌道面を有する一対の出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクのそれぞれの軌道面間で構成されるトロイド状隙間に配置され、両軌道面に接して回転しながら両ディスク間のトルク伝達を行う複数のローラと、各入力ディスク及び出力ディスクの中心部を挿通し、各入力ディスクが一体回転可能に連結された入力軸と、この入力軸に固定され、各入力ディスクが軸方向の互いに離反する方向に移動することを規制する係止リングとを備えるトロイダル型無段変速機において、前記入力ディスクは所定の組み付け精度で前記入力軸に嵌合され、前記入力ディスクと前記係止リングとの間に挟持され、かつ、前記入力ディスク及び係止リングの双方と係合して、前記係止リングから前記入力ディスクへのトルク伝達を仲介するトルク伝達リングを備えたことを特徴とするトロイダル型無段変速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自動車の変速装置として用いられるトロイダル型無段変速機に関する。

【0002】

【従来の技術】トロイダル型無段変速機は、凹湾曲状の軌道面を有する入力ディスク及び出力ディスクを、軌道面同士が互いに対向するように配置し、両ディスク間にローラを配置して各ディスクの軌道面に接触させた構成

を有している。入力ディスクは、エンジンにより回転駆動される入力軸に対してスプライン結合により同軸的に取り付けられており、入力軸の回転により入力ディスクが回転する。入力ディスク及び出力ディスクとローラとを相互に圧接させた状態で入力ディスクが回転すると、これに接触するローラが回転し、さらに、ローラに接触する出力ディスクが回転する。変速は、ローラの回転軸を傾けることにより無段階で行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のトロイダル型無段変速機では、入力軸と入力ディスクとがスプライン結合されているため、入力軸に対する入力ディスクの組み付け精度は、スプライン結合の精度に依存する。従って、例えば、入力ディスク側のスプライン穴の加工精度や熱処理歪に起因して、入力軸の軸線に対して軌道面全体が傾くことがある。このような場合、入力ディスクの軌道面の曲率中心と出力ディスクの軌道面の曲率中心との間で芯ずれを生じ、特定のローラの接触圧が極めて高くなつて、当該ローラ及び軌道面の耐久性が低下したり、特定のローラの接触圧が低下してトルク伝達が不安定になるという問題点が生じていた。

【0004】上記のような問題点は、例えば、放電加工によって極めて精密なスプライン加工を施すことにより解消できるが、この場合には生産性が低下し、製造コストも高く付くという別の問題点を生じる。上記のような従来の問題点に鑑み、本発明は、生産性に優れ、安価な製造コストで、入力軸に対する入力ディスクの組み付け精度を向上させるトロイダル型無段変速機を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、一側面に凹湾曲状の軌道面を有する一対の入力ディスクと、各入力ディスクの軌道面にそれぞれ対向する凹湾曲状の軌道面を有する一対の出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクのそれぞれの軌道面間で構成されるトロイド状隙間に配置され、両軌道面に接して回転しながら両ディスク間のトルク伝達を行う複数のローラと、各入力ディスク及び出力ディスクの中心部を挿通し、各入力ディスクが一体回転可能に連結された入力軸と、この入力軸に固定され、各入力ディスクが軸方向の互いに離反する方向に移動することを規制する係止リングとを備えるトロイダル型無段変速機において、前記入力ディスクは所定の組み付け精度で前記入力軸に嵌合され、前記入力ディスクの軌道面とは反対側の背面に係合部を設けるとともに、前記係止リングの、前記係合部に対向する位置に被係合部を設け、前記係合部が前記被係合部に係合して前記係止リングから前記入力ディスクへトルクを伝達することを特徴とするものである（請求項1）。

【0006】上記のように構成されたトロイダル型無段変速機では、入力ディスクを入力軸に嵌合させることに

より、入力ディスクは入力軸に対して所定の精度で組み付けられるとともに、入力軸に固定された係止リングの被係合部と、入力ディスクの背面の係合部とが互いに係合することにより、入力軸から入力ディスクへのトルク伝達が行われる。

【0007】また、本発明は、一側面に凹湾曲状の軌道面を有する一対の入力ディスクと、各入力ディスクの軌道面にそれぞれ対向する凹湾曲状の軌道面を有する一対の出力ディスクと、前記入力ディスク及び出力ディスクのそれぞれの軌道面間で構成されるトロイド状隙間に配置され、両軌道面に接して回転しながら両ディスク間のトルク伝達を行う複数のローラと、各入力ディスク及び出力ディスクの中心部を挿通し、各入力ディスクが一体回転可能に連結された入力軸と、この入力軸に固定され、各入力ディスクが軸方向の互いに離反する方向に移動することを規制する係止リングとを備えるトロイダル型無段変速機において、前記入力ディスクは所定の組み付け精度で前記入力軸に嵌合され、前記入力ディスクと前記係止リングとの間に挟持され、かつ、前記入力ディスク及び係止リングの双方と係合して、前記係止リングから前記入力ディスクへのトルク伝達を仲介するトルク伝達リングを備えたものであってもよい（請求項2）。

【0008】上記のように構成されたトロイダル型無段変速機（請求項2）では、入力ディスクを入力軸に嵌合させることにより、入力ディスクは入力軸に対して所定の精度で組み付けられるとともに、入力軸に固定された係止リングを、トルク伝達リングを介して入力ディスクと係合させることにより、入力軸から入力ディスクへのトルク伝達が行われる。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の第1の実施形態によるトロイダル型無段変速機のバリエータ1部分を示す概略図である。このトロイダル型無段変速機において、上記バリエータ1には、車両の動力源2により回転駆動される入力軸3が設けられており、その両端近傍にはそれぞれ入力ディスク5が支持されている。入力ディスク5の中央に設けられた孔5aの内周面及び、この内周面と接する入力軸3の外周面3aは、単純な円周形状である。従って、旋削又は研削にて容易且つ高精度に仕上げることができる。このように高精度に仕上げられた両者の嵌合により、入力ディスク5は入力軸3に対して常に精度よく組み付けられる。

【0010】上記各入力ディスク5の一側面には、凹湾曲状の軌道面5bが形成されている。各入力ディスク5は、入力軸3に固定された係止リング51によって軸方向の互いに離反する方向への移動が規制されている。各入力ディスク5の軌道面5bと反対側の背面には、複数の突起部5cが設けられている。突起部5cは、例えば周方向に複数個、同一半径上に等配されている。一方、

係止リング51には、突起部5cと対向する位置に同数の凹部51aが設けられている。これらの凹部51a及び突起部5cの位置は、入力軸3の外径より大きい半径上にある。係止リング51の内周側にはスプライン穴51bが設けられ、入力軸3の一部に設けられたスライン軸3bとスライン結合する。組立時には、入力軸3に左右一対の入力ディスク5が装着された後、突起部5cと凹部51aとの位置を周方向に合わせつつ、係止リング51をスライン軸3bに挿入し、突起部5cを凹部51aに嵌合させる。そして、この状態で、入力軸3の左端は動力源2と接続され、右端には支持部材10が接続されることにより、左右の係止リング51が入力軸3に固定される。

【0011】上記入力軸3の軸方向中央部には、出力部材6aと、この出力部材6aにそれぞれ一体回転可能に支持された出力ディスク6bとを備える出力部6が、当該入力軸3に対して相対回転自在に設けられている。この出力ディスク6bの、入力ディスク5の軌道面5bに対向する一側面には、凹湾曲状の軌道面6cが形成されている。また、前記出力部材6aの外周にはチェーン6dと噛み合うスプロケットギヤ6eが形成されており、前記チェーン6dを介して図示しない出力軸に動力が伝達されるようになっている。

【0012】上記出力ディスク6bは、出力部材6aに対して軸方向への微動が許容された状態で組み込まれており、その背面には隙間6gを設けてバックアップ板6hが配置されている。この隙間6gは、ケーシング6f及び図示しないシールによって密封されており、当該隙間6gに油圧動力源9aから圧油を供給することにより、出力ディスク6bを、対向する入力ディスク5の方向へ付勢して、所定の端末負荷が加えられる。

【0013】互いに対向する入力ディスク5の軌道面5bと出力ディスク6bの軌道面6cとの間は、トロイド状隙間として構成されており、このトロイド状隙間には、それぞれ各軌道面5b、6cと転がり接触する3個の円盤状のローラ7が円周等配に配置されている。各ローラ7はキャリッジ8によって回転自在に支持されているとともに、当該キャリッジ8によって各軌道面5b、6cとの相対位置を調整できるようになっている。

【0014】前記バリエータ1においては、入力軸3が回転すると、これに対してスライン結合されている係止リング51が一体に回転する。また、係止リング51の凹部51aと入力ディスク5の突起部5cとの嵌合により、係止リング51からトルクが入力ディスク5に付与され、入力ディスク5が回転する。

【0015】入力ディスク5の回転により、これに圧接している各3個のローラ7が回転し、さらに、ローラ7と圧接している出力ディスク6bが回転する。このようにして、入力ディスク5から出力ディスク6bに対して、計6個のローラ7を介してトルクが伝達される。ま

た、各3個のローラ7の位置をキャリッジ8によって左右対称に調整することにより(図1の二点鎖線参照)、出力ディスク6bの回転数(変速比)を増減させることができる。

【0016】上記のように構成されたトロイダル型無段変速機では、接触面が高精度に表面仕上げされた入力ディスク5と入力軸3との嵌合により、入力ディスク5は入力軸3に対して所定の高い精度で組み付けられる。また、入力軸3から入力ディスク5へのトルク伝達は、係止リング51の凹部51aと入力ディスク5の突起部5cとの嵌合により行われ、凹部51a及び突起部5cの位置は、入力軸3の外径より大きい半径上にあるため、凹部51a及び突起部5cにかかる負担が比較的小さい。従って、凹部51a及び突起部5cに過負荷がかかると破損する恐れも実質的ない。また、係止リング51のスプライン穴51bとスプライン軸3bとのスプライン結合には高い精度が要求されず、トルクの伝達さえ確実に行われれば足りる。従って、スプライン穴51bやスプライン軸3bに高精度な加工(放電加工等)を施す必要がなく、通常のスプライン加工で足りるので、生産性に優れ、製造コストも安価である。

【0017】なお、上記第1の実施形態においては入力ディスク5に突起部5cを設け、係止リング51に凹部51aを設けたが、逆に、入力ディスク5に凹部を設け、係止リング51に突起部を設けてもよく、要するに入力ディスク5及び係止リング51の一方に係合部を設け、他方に被係合部を設ければよい。また、係合部及び被係合部の形状も図示の例に限られるものではなく、トルクの伝達が可能な形状であればよい。また、上記第1の実施形態においては、各係止リング51は入力軸3にスプライン結合するものとしたが、一対の係止リング51のうち一方は入力軸3と一体に形成してもよい。例えば、図1に示す入力軸3は、右方で拡径しているので、右側の係止リング51を入力軸3と一体に形成し、右側の入力ディスク5、右側のローラ7、出力部6、左側のローラ7、左側の入力ディスク5をそれぞれ装着した後、係止リング51をスプライン結合により入力軸3に挿入するように構成してもよい。

【0018】図2は、本発明の第2の実施形態によるトロイダル型無段変速機のバリエータ1部分を示す概略図である。第1の実施形態との違いは、係止リング51と入力ディスク5との間の接続形態にあり、その他の構成は同様である。図2において、各入力ディスク5と対応する係止リング51との間には、トルク伝達リング11が介装されている。このトルク伝達リング11の内径は入力軸3の対向部分の外径より大きい。各入力ディスク5の軌道面5bと反対側の背面には、複数の突起部5cが設けられている。突起部5cは、例えば周方向に複数個、同一半径上に等配されている。また、係止リング51にも、突起部5cと対向する同数及び同配置(但し、

角度位置は突起部5cとはずれていてもよい。)の突起部51cが設けられている。一方、トルク伝達リング11には、その両面における各突起部5c及び51cに対向する位置に、凹部11a及び11bが設けられている。これらの凹部11a及び11b並びに突起部5c及び51cの位置は、入力軸3の外径より大きい半径上にある。

【0019】上記係止リング51の内周側にはスライン穴51bが設けられ、入力軸3の一部に設けられたスライン軸3bとスライン結合する。組立時には、入力軸3に左右一対の入力ディスク5が装着された後、突起部5cと凹部11aとの位置を周方向に合わせつつ、トルク伝達リング11を入力軸3に外挿し、突起部5cを凹部11aに嵌合させる。さらに、凹部11bと突起部51cとの位置を周方向に合わせつつ、係止リング51をスライン軸3bに挿入し、突起部51cを凹部11bに嵌合させる。これにより、トルク伝達リング11は入力ディスク5と係止リング51との間に挟持される。そして、この状態で、入力軸3の左端は動力源2と接続され、右端には支持部材10が接続されることにより、左右の係止リング51が入力軸3に固定される。

【0020】上記第2の実施形態のバリエータ1においては、入力軸3が回転すると、これに対してスライン結合されている係止リング51が一体に回転する。また、上記のように、トルク伝達リング11は入力ディスク5及び係止リング51の双方と係合していることにより、トルク伝達リング11の仲介を経て、トルクが係止リング51から入力ディスク5に付与され、入力ディスク5が回転する。

【0021】上記のように構成された第2の実施形態のトロイダル型無段変速機では、第1の実施形態の場合と同様に、接触面が高精度に表面仕上げされた入力ディスク5と入力軸3との嵌合により、入力ディスク5は入力軸3に対して所定の高い精度で組み付けられる。また、入力軸3から入力ディスク5へのトルク伝達は、係止リング51からトルク伝達リング11を介して行われ、突起部5c、51c及び凹部11a、11bの位置は、入力軸3の外径より大きい半径上にあるため、突起部5c、51c及び凹部11a、11bにかかる負担が比較的小さい。従って、突起部5c、51c及び凹部11a、11bに過負荷がかかると破損する恐れも実質的ない。また、係止リング51のスライン穴51bとスライン軸3bとのスライン結合には高い精度が要求されず、トルクの伝達さえ確実に行われれば足りる。従って、スライン穴51bやスライン軸3bに高精度な加工(放電加工等)を施す必要がなく、通常のスライン加工で足りるので、生産性に優れ、製造コストも安価である。

【0022】なお、上記第2の実施形態においては入力ディスク5及び係止リング51にそれぞれ突起部5c及

び51cを設け、トルク伝達リング11に凹部11a, 11bを設けたが、これらの凹凸の関係は互いに逆であつてもよく、要するにトルク伝達リング11が入力ディスク5及び係止リング51の双方に係合して、入力軸3及び係止リング51から入力ディスク5へのトルク伝達を仲介する構成であればよい。また、トルク伝達リング11の材料は、入力ディスク5及び係止リング51の材料と同一でなくてもよい。すなわち、トルク伝達リング11の硬度を下げることにより、塑性変形による結合部の片当たりをなくして応力を低減することができ、さらには、外部から伝達される衝撃荷重を緩和することができる。さらに、第1の実施形態においても述べたように、一対の係止リング51のうち一方は入力軸3と一緒に形成してもよい。

【0023】

【発明の効果】以上のように構成された本発明は以下の効果を奏する。請求項1のトロイダル型無段変速機によれば、入力ディスクを入力軸に嵌合させることにより、入力ディスクは入力軸に対して所定の精度で組み付けられるとともに、入力軸に固定された係止リングの被係合部と、入力ディスクの背面の係合部とが互いに係合することにより、入力軸から入力ディスクへのトルク伝達が行われる。従って、入力軸に対する入力ディスクの組み付け精度を確保することが容易であり、入力ディスクと入力軸との間に、高精度なスプライン加工を施す必要がなくなるので、生産性に優れ、製造コストも安価となる。

【0024】請求項2のトロイダル型無段変速機によれ

ば、入力ディスクを入力軸に嵌合させることにより、入力ディスクは入力軸に対して所定の精度で組み付けられるとともに、入力軸に固定された係止リングを、トルク伝達リングを介して入力ディスクと係合させることにより、入力軸から入力ディスクへのトルク伝達が行われる。従って、入力軸に対する入力ディスクの組み付け精度を確保することが容易であり、入力ディスクと入力軸との間に、高精度なスプライン加工を施す必要がなくなるので、生産性に優れ、製造コストも安価となる。

【図面の簡単な説明】

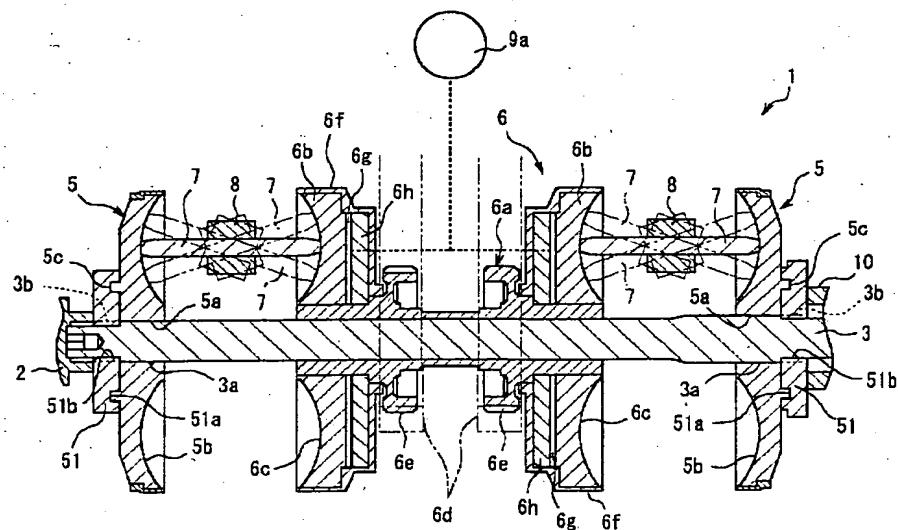
【図1】本発明の第1の実施形態によるトロイダル型無段変速機のバリエータ部分を示す概略図である。

【図2】本発明の第2の実施形態によるトロイダル型無段変速機のバリエータ部分を示す概略図である。

【符号の説明】

- 3 入力軸
- 5 入力ディスク
- 5b 軌道面
- 5c 突起部
- 6b 出力ディスク
- 6c 軌道面
- 7 ローラ
- 11 トルク伝達リング
- 11a, 11b 凹部
- 51 係止リング
- 51a 凹部
- 51c 突起部

【図1】



【図2】

